

# Efisiensi Biaya Pada Penggunaan Material Bongkaran Sebagai Pengganti Pasir Pada Pembangunan Pagar Masjid At Taqwa Balong, Bendosari, Kab Blitar

<sup>1</sup>Enggal Chairyadi Mulyono, <sup>2</sup>Chairumin Alfin

Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Indonesia

Email: <sup>1</sup>enggal.chairyadi@gmail.com, <sup>2</sup>chairuminalfin@gmail.com

---

## Tersedia Online di

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

---

## Sejarah Artikel

Diterima pada 27 Oktober 2020  
Disetujui pada 23 Februari 2021  
Dipublikasikan pada 28 Februari 2021  
Hal. 182-194

---

## Kata Kunci:

Bahan limbah; efisiensi biaya; konstruksi

---

## DOI:

<http://dx.doi.org/10.28926/briliant.v3i4.573>

---

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk penghematan biaya penggunaan bahan limbah konstruksi sebagai pengganti pasir pada pembangunan pagar Masjid AT Taqwa Balong, Bendosari, Kab. Blitar. Ada lima tahapan rencana kerja dalam merakayasa nilai yaitu; tahap informasi, tahap spekulasi, tahap analisis, tahap pengembangan, tahap rekomendasi. Alternatif pasir adalah campuran bahan daur ulang dengan komposisi 0%, 25%, dan 50%. Dari hasil analisis penghematan, alternatif pengganti pasir dengan campuran 50% adalah Rp. 345.726,53 dengan persentase 7,71% dan total biaya Rp. 453.433,61 dengan persentase 4,3%. Alternatif mengganti pasir dengan campuran 50% material daur ulang cukup aman dalam pembangunan pagar.

## PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penghematan yang didapat pada pemanfaatan material bongkaran sebagai pengganti pasir. Nilai Konstruksi di Indonesia berdasarkan data runtun statistik cenderung mengalami peningkatan seiring berjalannya waktu, dimana kebutuhan dan penggunaan sumber daya alam yang meningkat membuat jumlah limbah sisa konstruksi terbuang kelingkungan dengan sangat tidak terkendali, perlunya pengendalian untuk terus merevitalisasi lingkungan atau menjaga dengan baik kondisi lingkungan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan bencana lingkungan. Oleh sebab itu perlu melakukan dan menerapkan pembangunan berkelanjutan (Amasuomo, E, 2016).

Pemanfaatan sisa material pada konstruksi bangunan merupakan hal yang perlu diperhatikan dan dilakukan dalam menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan (Wulfram, I. E, 2012). Pembangunan yang ramah lingkungan terwujud dari beberapa tahap perencanaan, pelaksanaan dan pemanfaatan material serta energi yang ramah lingkungan dan efektif. Bangunan harus memiliki fungsi, tujuan yang jelas, mempunyai nilai keindahan dan memiliki ekspresi (Alfin, 2019). Penerapan metode yang baik saat menentukan material bongkaran sebagai alternatif pilihan akan mendapatkan efisiensi biaya dan dapat mengurangi limbah yang dapat

mencemari lingkungan (Mulyono, 2019). Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang pemanfaatan material bongkaran sisa material sebagai pengganti pasir pada pembangunan pagar Masjid At Taqwa Balong, bendosari, kab. Blitar. Dengan menyajikan perbandingan efisiensi biaya pada penggunaan material bongkaran dan pasir pasang pada pekerjaan pasangan dinding ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk pertimbangan dan pilihan alternatif yang sesuai untuk diterapkan pada pembangunan pagar Masjid. Dengan melakukannya review pada literatur yang relevan mengenai material bongkaran sebagai pengganti pasir pada pekerjaan dinding merupakan cara dalam mengefisiensi biaya pembangunan. Ada beberapa tahapan dan langkah yang perlu dilakukan dalam mengukur efisiensi biaya pada pekerjaan ini yaitu; Tahap persiapan, tahap spekulasi, tahap analisa, dan tahap rekomendasi. Dari hasil akan diperoleh suatu perhitungan sebagai perbandingan biaya dalam mempertimbangkan dan menentukan alternatif pilihan yang sesuai (Mulyono & Iskandar, 2016).

## **METODE**

### **Rancangan Penelitian**

Konsep awal dari penelitian ini adalah dengan melakukan pendekatan terhadap biaya konstruksi untuk mengukur dan mengetahui seberapa efisiensi biaya yang didapatkan dalam memanfaatkan sisa material bongkaran sebagai pengganti pasir pasang pada pekerjaan pagar masjid. Langkah langkah yang dilakukan dalam menerapkan rekayasa nilai ini adalah :

#### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan, pada tahap persiapan ini perlu mengumpulkan data primer yang didapatkan secara langsung dengan melakukan survey atau observasi ke lapangan. Kemudian pengumpulan data sekunder atau data pendukung dengan menyiapkan berkas HSPK, analisa pekerjaan, data material dan bahan, tenaga kerja dan lain lain yang sekiranya diperlukan.

#### **2. Analisa Data**

Dalam tahap analisa data ini perlu dikakukannya beberapa tahapan dalam mengaplikasikan rekayasa nilai guna mendapatkan penghematan biaya yaitu :

- a. Tahap Informasi dengan mendapatkan informasi yang berkaitan dan memiliki relevansi dengan proyek perencanaan yang akan dievaluasi. Bebebera berkas yang diperlukan dalam tahap informasi ini adalah dengan menyiapkan gambar perencanaan berserta anggaran biaya perencanaan dan pelaksanaan, perhitungan kosntruksi, jadwal kegiatan dan lain lain.
- b. Tahap Kreatif dengan menentukan material pengganti, metode pelaksanaan, dan waktu pelaksanaan.
- c. Tahap Analisa dengan mengadakan evaluasi dan perkiraan nilai.

#### **3. Tahap Rekomendasi**

Pada tahap ini merupakan hasil akhir setelah dilakukannya analisa pada objek perencanaan dan penyelesaian data jawaban dari masalah masalah yang ditemukan dengan memberikan kesimpulan serta saran yang dapat dikembangkan kedepannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap Informasi

Menurut Dell'Isola dalam Barrie dan Poulson (dalam Mulyono & Iskandar, 2016) Hasil atau luaran pada tahap informasi ini adalah berupa kisaran perkiraan biaya agar dapat digunakan sebagai fungsi dasar. Teknik yang dapat diterapkan dalam tahap ini dengan melakukan breakdown pada item pekerjaan.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya dan Bobot Pekerjaan Rencana Baru (*Rehabilitation*).

No.	Uraian Pekerjaan	Bobot (%)	Biaya
<b>I.</b>	<b>Biaya Fisik</b>		
	Pek. Persiapan	3,63	Rp. 379.189,50
	Pek. Tanah	4,25	Rp. 444.719,00
	Pek. Pondasi	12,37	Rp. 1.293.480,32
	Pek. Beton	20,84	Rp. 2.178.542,33
	Pek. Pas. Dinding	16,86	Rp. 1.762.842,41
	Pek. Lantai dan Penutup Dinding	13,67	Rp. 1.428.749,40
	Pek. Pengecatan	2,85	Rp. 297.556,48
	Pek. Lain lain	25,54	Rp. 2.670.000,00
<b>Jumlah Total Biaya Struktur</b>			<b>Rp. 10.455.077,44</b>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Analisa Brekadownd dilakukan dengan mengidentifikasi pekerjaan yang akan menerapkan dan mengaplikasikan efisiensi biaya pada proyek pembangunan pagar depan Masjid At-Taqwa Balong desa Bendosari. Nilai item pekerjaan pada rencana anggaran biaya dapat terlihat bahawa item pekerjaan pondasi memiliki nilai anggaran sebesar 12,37%, pasangan dinding memiliki rencana biaya yaitu sebesar 16,86%, penutup lantai dan penutup dinding memiliki nilai anggaran sebesar 13,67% dari keseluruhan total biaya struktu pada pekerjaan, maka dengan ini perlu dilakukan dan menerapkan *breakdown* pada item pekerjaan tersebut.

Potensi pada item pekerjaan dapat dilihat dalam menerapkan rekayasa nilai yaitu dengan membandingkan biaya item pekerjaan dengan biaya total pekerjaan yang ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** *Breakdown Item Pekerjaan Rencana Baru (Rehabilitation).*

No.	Uraian Pekerjaan	Biaya
A	Pek. Pondasi	Rp. 1.293.480,32
B	Pek. Pas. Dinding	Rp. 1.762.842,41
C	Pek. Penutup Lantai dan Penutup Dinding	Rp. 1.428.749,40
<b>Total Biaya Pekerjaan Struktur</b>		<b>Rp. 4.485.072,13</b>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Pada **Tabel 2** dijelaskan distribusi biaya yang merupakan elem harga pada pekerjaan pondasi, pasangan dinding, penutup lantai dan penutup dinding. Item pekerjaan ini terpilih dikarenakan memiliki biaya yang cukup tinggi. Sehingga dari sini akan didapatkan besarnya presentase biaya total pada proyek perencanaan.

Item pekerjaan terpilih adalah item pekerjaan pondasi, pasangan dinding, penutup lantai dan penutup dinding untuk dianalisis dengan menerapkan dan mengaplikasikan efisiensi biaya pada pekerjaan tersebut.

Selain dilihat dari segi biaya yang cukup besar, pemilihan item pekerjaan juga dapat ditinjau dari segi desain dan bahan dimana nantinya akan memberikan beberapa macam alternatif pilihan.

**Tabel 3.** *Analisa Fungsi Cost-Worth Pekerjaan Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding.*

No	Uraian	Kata Kerja	Fungsi Kata Benda	Jenis	Cost (Rp.)	Worth (Rp.)
1	Rencana Baru	Meneruskan	Beban	S	4.485.072,13	
2	Material Campuran (komposisi 50%)	Meneruskan	Beban	S		4.139.345,60
Jenis : P = Primer S = Sekunder				Σ	<b>4.485.072,13</b>	<b>4.139.345,60</b>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

- Pada nilai *cost*, nilai didapatkan dari biaya rencana
- Pada nilai *worth*, Nilai didapatkan dari nilai atau biaya minimum sebagai fungsi dasar yang sederhana terhadap teknologi yang ada. (Tjaturono, 2011 : 37)
- Nilai Worth Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding diperoleh dari hasil penjumlahan : volume campuran pasir pasang dicampur dengan komposisi 50% pada analisa harga sesuai asumsi pada perencanaan penerapan dan pengaplikasian efisiensi biaya.
- Dalam menentukan *cost/worth ratio* adalah

$\frac{Cost}{Worth} = \frac{Rp. 4.485.072,13}{Rp. 4.139.345,60} = 1,1 > 1$  memperlihatkan bahwa adanya penghematan sehingga layak untuk diterapkannya rekayasa nilai pada pekerjaan tersebut.

## 2. Tahap Kreatif

Pada proyek pembangunan Pagar Masjid At-Taqwa perlu dilakukan penerapan rekayasa dilakukan pada item pekerjaan pondasi, pasangan dinding, penutup lantai dan penutup dinding dengan memanfaatkan campuran material daur ulang 50% (1pc : 2ps : 2 ahdu). Untuk itu diperlukan kreatifitas dan konsep perhitungan yang tepat agar diperoleh alternatif dinding yang aman, hemat dan memiliki mutu yang baik. Beberapa metode design pada pekerjaan dinding pagar yang bisa dipakai dalam perencanaan, diantaranya yaitu; metode konvensional dan metode aplikasi.

## 3. Tahap Analisa

Pada tahap analisa ini akan dilakukannya analisa dengan menerima masukan alternatif atau ide yang ada. Masukan ide yang kurang baik akan dikesampingkan dan ide yang baik akan dijadikan pertimbangan serta diformulasikan dengan memberikan perbandingan keuntungan dan kerugian, kemudian akan disusun dengan rangking. Evaluasi pada pekerjaan ini dapat menggunakan teknik *zero one dan* matriks evaluasi

### a. Analisa Keuntungan dan Kerugian.

Analisa ini adalah tahap saring yang dirasa merupakan penyaringan secara kasar dibanding dengan metode penilaian lainnya yang dipakai pada tahap penelitian ini.

**Tabel 4.** Analisa Keuntungan dan Kerugian.

No.	Ide yang dipilih	Keuntungan Potensial	Kerugian Potensial
1	Pasir Pasang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kualitas pasir sangat baik untuk campuran spesi dan plesteran</li> <li>- Pengerjaan sangat mudah</li> <li>- Bentuk sesuai keinginan</li> <li>- Material sangat mudah didapat</li> <li>- Harga material murah</li> <li>- Bagus diekspos pada dinding yang tidak finishing sebagai ornamen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jika terbakar kekuatan berkurang</li> <li>- Bahan dari alam yang bisa menghabiskan sumber daya yang ada</li> <li>- Memerlukan biaya pengiriman ke lokasi proyek pembangunan</li> </ul>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

**Tabel 4.** Analisa Keuntungan dan Kerugian. (lanjutan)

2	Material Daur Ulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengerjaan sangat mudah</li> <li>- Bentuk sesuai keinginan</li> <li>- Material sangat mudah didapat dari sisa bongkaran material</li> <li>- Tidak memerlukan biaya pembelian material dan pengangkutan karena memanfaatkan sisa bongkaran material yang didaur ulang</li> <li>- Tidak mengurangi sumber daya alam yang ada karena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memerlukan biaya untuk mendaur ulang dan uji lab</li> <li>- Jika terbakar kekuatan berkurang</li> <li>- Kualitas material daur ulang kurang baik dibandingkan dengan pasir pasang</li> <li>- Kurang menarik untuk diekspos jika tidak difinishing karena</li> </ul>
---	---------------------	---	--

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Pada **Tabel 4** dapat dilihat pada material daur ulang memiliki keuntungan potensial yang sangat bagus sebagai pengganti pasir pasang. Sehingga ide tersebut dapat diaplikasikan sebagai alternatif pada item pekerjaan.

b. Penentuan peringkat pada alternatif pilihan

Salah satu analisa yang dilakukan dalam ide kreatif ini adalah sangat subyektif dan sulit untuk didapatkannya nilai angka yang ideal. Sehingga perhitungan peringkat alternatif pada struktur yang akan dipergunakan. Aspek dalam analisa kelayakan ini yang diperhitungkan adalah biayanya, pelaksanaan yang dilakukan dilapangan, teknologi dalam pekerjaan, pengawasan pada mutu pekerjaan, kekuatan pada item struktur pekerjaan, dan estetika yang terweujud dalam pekerjaan.

**Tabel 5.** Analisa Kelayakan.

No.	Alternatif	Kriteria						Total	Rangking	Pilih
		A	B	C	D	E	F			
1	Pasir Pasang	1	3	3	4	2	3	16	4	
2	Material Campuran (komposisi 0%)	2	3	3	4	2	3	17	3	3
3	Material Campuran (komposisi 25%)	3	3	3	4	2	3	18	2	2
4	Material Campuran (komposisi 50%)	4	3	3	4	2	3	19	1	1

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Pada analisa kelayakan yang diperoleh berdasarkan kriteria yang dinilai :

A : Biaya            4 = Sangat Murah            3 = Murah            2 = Mahal    1 = Sangat Mahal

B : Pelaksanaan    4 = Sangat Mudah            3 = Mudah            2 = Sulit    1 = Sangat Sulit

Dilapangan

C : Teknologi       4 = Sangat Sederhana       3 = Sederhana       2 = Rumit    1 = Sangat Rumit

D : Pengawasan    4 = Sangat Mudah            3 = Mudah            2 = Sulit    1 = Sangat Sulit

Mutu

E : Kekuatan       4 = Sangat Besar            3 = Besar            2 = Kecil    1 = Sangat Kecil

F : Estetika        4 = Sangat Mudah            3 = Mudah            2 = Sulit    1 = Sangat Sulit

Menurut Hutabarat (dalam Mulyono & Iskandar, 2016) Setelah dilakukan dan didapatkannya alternatif terpilih maka dilakukannya pembobotan dari masing masing kriteria yang ada dengan menerapkan metode *zero one* sebagai berikut :

**Tabel 6.** Metode *Zero-One* untuk menentukan bobot.

Alternatif	No	Kriteria						Total	Rangking
		A	B	C	D	E	F		
Biaya	A	X	1	1	1	1	1	5	1
Pelaksanaan Dilapangan	B	0	X	1	1	0	1	3	3
Teknologi	C	0	0	X	0	0	1	1	5
Pengawasan Mutu	D	0	0	1	X	0	1	2	4
Kekuatan	E	0	1	1	1	X	1	4	2
Estetika	F	0	0	0	0	0	X	0	6

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Dengan :

1 = Lebih Penting

0 = Kurang Penting

X= Fungsi yang sama

Proses dan cara menentukan metode *zero one* dengan mengumpulkan fungsi yang memiliki tingkatan yang sama, selanjutnya disusun dalam bentuk matriks *zero one* dengan bentuk bujur sangkar. Kemudian melakukan penilaian terhadap fungsi secara berpasangan sehingga pada matrik terisi X. Nilai nilai yang ada pada matriks akan dijumlahkan sesuai baris dan dijumlahkan pada kolom jumlah.

**Tabel 7. Pembobotan.**

Kriteria	No	Rangking	Bobot
A : Biaya	A	1	100
E : Kekuatan	E	2	83,33
B : Pelaksanaan Lapangan	B	3	66,67
D ; Pengawasan Mutu	D	4	50
C : Teknologi	C	5	33,33
F : Estetika	F	6	16,67

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Menurut Hutabarat (dalam Mulyono & Iskandar, 2016) penentuan pada pbobot dapat dilakukan dengan cara mengambil skala pada bobot total 100 yang dapat dihitung dengan rumu sebagai berikut :

$$= (\text{angka Rangking yang dimiliki} / \text{jumlah angka rangking}) \times 100$$

**Tabel 8. Pembobotan Relatif Pemilihan Alternatif.**

No	Alternatif	Kriteria						Total	Rang king	Dipi lih
		A	B	C	D	E	F			
		100	66,67	33,33	50	83,33	16,67			
1	Material Campuran (komposisi 0%)	2 200	3 200,01	3 99,99	4 200	2 166,66	3 50,01	916,67	3	
2	Material Campuran (komposisi 25%)	3 300	3 200,01	3 99,99	4 200	2 166,66	3 50,01	1016,67	2	
3	Material Campuran (komposisi 50%)	4 400	3 200,01	3 99,99	4 200	2 166,66	3 50,01	1116,67	1	1

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Keterangan :

- No. 1, 2, 3 merupakan item pada pekerjaan yang dilakukakn dan diterapkannya rekayasa nilai atau *Value Engineering*



- Pada baris kriteria A hingga F adalah asumsi pada kriteria yang dilihat dari item pekerjaan yang diterapkannya rekayasa nilai atau *value Engineering*
- Pada baris bobot didapatkan dari metode *zero one* **Tabel 7**
- Pada nilai indek didapatkan dari analisa kelayakan **Tabel 5**
- Pemilihan pekerjaan alternatif dapat dilakukan dengan melihat dari total indek dikal bobot ( $\sum Y$ ) terbesar.

c. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan ini dimana alternatif yang dipilih dair tahap sebelumnya perlu dilakukannya perhitungan biaya selanjutnya dibandingkan dengan biaya pada alternatif desain dengan biaya awal desain pada proyek. Adanya perbandingan biaya tersebut menerapkan dan mengaplikasikan efisiensi biaya pada pekerjaan pondasi, pasangan dinding, penutup lantai dan penutup dinding. Tahap pengembangan ini ditunjukkan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding Material Daur Ulang Komposisi 50%.

Uraian Pekerjaan	Total (Rp.)
- Pek. Pondasi	1.142.840,16
- Pek. Pasangan Dinding	1.644.437,84
- Pek. Penutup Lantai dan Penutup Dinding	1.352.067,60
<b>Jumlah Biaya Total Pekerjaan Atap</b>	<b>4.139.345,60</b>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Perbandingan Pekerjaan Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding sebelum dan sesudah menerapkan efisiensi biaya.

**Tabel 10.** Perbandingan Harga Pekerjaan Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding sebelum dan sesudah menerapkan efisieinsi biaya.

Item Pekerjaan	Harga Pekerjaan Sebelum di VE (Rp.)	Harga Pekerjaan Sesudah di VE (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Dalam (%)
Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding	4.485.072,13	4.139.345,60	345.726,53	7,71

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Untuk selanjutnya perhitungan analisa kuantitas di tabelkan :

**Tabel 11. Harga Satuan Pekerjaan Pondasi menurut Rencana Anggaran Biaya (dalam M3).**

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	1,5000	Oh	Rp. 65.000,00	Rp. 97.500,00
	Tukang Batu	L.02	0,7500	Oh	Rp. 85.000,00	Rp. 63.750,00
	Kepala Tukang	L.03	0,0750	Oh	Rp. 90.000,00	Rp. 6.750,00
	Mandor	L.04	0,0750	Oh	Rp. 95.000,00	Rp. 7.125,00
					<b>Jumlah Tenaga</b>	<b>Rp. 175.125,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Semen PC		163,0000	kg	Rp. 1.200,00	Rp. 195.600,00
	Pasir Pasang		0,2600	m <sup>3</sup>	Rp. 145.000,00	Rp. 37.700,00
	Batu Kali Belah (15/20)		1,2000	m <sup>3</sup>	Rp. 175.000,00	Rp. 210.000,00
					<b>Jumlah Bahan</b>	<b>Rp. 443.300,00</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	--	--	-	--	Rp. -	Rp. -
					<b>Jumlah Peralatan</b>	<b>Rp. -</b>
<b>D</b>	<b>JUMLAH (A+B+C)</b>					<b>Rp. 618.425,00</b>
<b>E</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>		-	% x	<b>D</b>	<b>Rp. -</b>
<b>F</b>	<b>JUMLAH SELURUHNYA</b>					<b>Rp. 618.425,00</b>
					<b>Harga Satuan Pekerjaan (HSP)</b>	<b>Rp. 618.420,00</b>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

**Tabel 12. Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Dinding menurut Rencana Anggaran Biaya (dalam M<sup>2</sup>).**

<b>1 m<sup>2</sup> Pemasangan Dinding Bata Merah Tebal 1/2 Bata (1 PC : 2 PP : 2 AHDU)</b>						
NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	0,3000	Oh	Rp. 65.000,00	Rp. 19.500,00
	Tukang Batu	L.02	0,1000	Oh	Rp. 85.000,00	Rp. 8.500,00
	Kepala Tukang	L.03	0,0100	Oh	Rp. 90.000,00	Rp. 900,00
	Mandor	L.04	0,0150	Oh	Rp. 95.000,00	Rp. 1.425,00
					<b>Jumlah Tenaga</b>	<b>Rp. 30.325,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Bata Merah Kelas I		70,0000	bh	Rp. 750,00	Rp. 52.500,00
	Semen PC		11,5000	kg	Rp. 1.200,00	Rp. 13.800,00
	Pasir Pasang		0,0215	m <sup>3</sup>	Rp. 145.000,00	Rp. 3.117,50
					<b>Jumlah Bahan</b>	<b>Rp. 69.417,50</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	--	--	-	--	Rp. -	Rp. -
					<b>Jumlah Peralatan</b>	<b>Rp. -</b>
<b>D</b>	<b>JUMLAH (A+B+C)</b>					<b>Rp. 99.742,50</b>
<b>E</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>		-	% x	<b>D</b>	<b>Rp. -</b>
<b>F</b>	<b>JUMLAH SELURUHNYA</b>					<b>Rp. 99.742,50</b>
					<b>Harga Satuan Pekerjaan (HSP)</b>	<b>Rp. 99.740,00</b>
<b>1 m<sup>2</sup> Pemasangan Plesteran Tebal 15 mm (1 PC : 2 PP : 2 AHDU)</b>						
NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	0,3000	Oh	Rp. 65.000,00	Rp. 19.500,00
	Tukang Batu	L.02	0,1500	Oh	Rp. 85.000,00	Rp. 12.750,00
	Kepala Tukang	L.03	0,0150	Oh	Rp. 90.000,00	Rp. 1.350,00
	Mandor	L.04	0,0150	Oh	Rp. 95.000,00	Rp. 1.425,00
					<b>Jumlah Tenaga</b>	<b>Rp. 35.025,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Semen PC		6,2400	kg	Rp. 1.200,00	Rp. 7.488,00
	Pasir Pasang		0,0120	m <sup>3</sup>	Rp. 145.000,00	Rp. 1.740,00
					<b>Jumlah Bahan</b>	<b>Rp. 9.228,00</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	--	--	-	--	Rp. -	Rp. -
					<b>Jumlah Peralatan</b>	<b>Rp. -</b>
<b>D</b>	<b>JUMLAH (A+B+C)</b>					<b>Rp. 44.253,00</b>
<b>E</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>		-	% x	<b>D</b>	<b>Rp. -</b>
<b>F</b>	<b>JUMLAH SELURUHNYA</b>					<b>Rp. 44.253,00</b>
					<b>Harga Satuan Pekerjaan (HSP)</b>	<b>Rp. 44.250,00</b>
<b>1 m<sup>2</sup> Pemasangan Acian</b>						
NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	0,2000	Oh	Rp. 65.000,00	Rp. 13.000,00
	Tukang Batu	L.02	0,1000	Oh	Rp. 85.000,00	Rp. 8.500,00
	Kepala Tukang	L.03	0,0100	Oh	Rp. 90.000,00	Rp. 900,00
	Mandor	L.04	0,0100	Oh	Rp. 95.000,00	Rp. 950,00
					<b>Jumlah Tenaga</b>	<b>Rp. 23.350,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Semen PC		3,2500	kg	Rp. 1.200,00	Rp. 3.900,00
					<b>Jumlah Bahan</b>	<b>Rp. 3.900,00</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	--	--	-	--	Rp. -	Rp. -
					<b>Jumlah Peralatan</b>	<b>Rp. -</b>
<b>D</b>	<b>JUMLAH (A+B+C)</b>					<b>Rp. 27.250,00</b>
<b>E</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>		-	% x	<b>D</b>	<b>Rp. -</b>
<b>F</b>	<b>JUMLAH SELURUHNYA</b>					<b>Rp. 27.250,00</b>
					<b>Harga Satuan Pekerjaan (HSP)</b>	<b>Rp. 27.250,00</b>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

**Tabel 13.** Harga Satuan Pekerjaan Penutup Lantai dan Penutup Dinding menurut Rencana Anggaran Biaya (dalam M2).

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
<b>A</b>	<b>TENAGA</b>					
	Pekerja	L.01	0,7000	Oh	Rp. 65.000,00	Rp. 45.500,00
	Tukang Batu	L.02	0,3500	Oh	Rp. 85.000,00	Rp. 29.750,00
	Kepala Tukang	L.03	0,3500	Oh	Rp. 90.000,00	Rp. 31.500,00
	Mandor	L.04	0,0350	Oh	Rp. 95.000,00	Rp. 3.325,00
					<b>Jumlah Tenaga</b>	<b>Rp. 110.075,00</b>
<b>B</b>	<b>BAHAN</b>					
	Keramik (Uk. 25 cm x 40 cm)		1,0000	m <sup>2</sup>	Rp. 55.000,00	Rp. 55.000,00
	Semen PC		10,0000	kg	Rp. 1.200,00	Rp. 12.000,00
	Semen Putih		1,5000	kg	Rp. 2.500,00	Rp. 3.750,00
	Pasir Pasang		0,0225	m <sup>3</sup>	Rp. 145.000,00	Rp. 3.262,50
					<b>Jumlah Bahan</b>	<b>Rp. 74.012,50</b>
<b>C</b>	<b>PERALATAN</b>					
	--	--	-	--	Rp. -	Rp. -
					<b>Jumlah Peralatan</b>	<b>Rp. -</b>
<b>D</b>	<b>JUMLAH (A+B+C)</b>					<b>Rp. 184.087,50</b>
<b>E</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>		-	% x D		<b>Rp. -</b>
<b>F</b>	<b>JUMLAH SELURUHNYA</b>					<b>Rp. 184.087,50</b>
					<b>Harga Satuan Pekerjaan (HSP)</b>	<b>Rp. 184.080,00</b>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

Sehingga didapat perhitungan biaya sebagai berikut :

**Tabel 14.** Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding Material Daur Ulang.

Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Total (Rp.)
- Pek. Pondasi	M <sup>3</sup>	1,96	618.420,00	1.142.840,16
- Pek. Pasangan Dinding				
a. Pemasangan Dinding Bata Merah	M <sup>2</sup>	8,15	99.740,00	802.009,34
b. Pemasangan Plesteran	M <sup>2</sup>	16,30	44.250,00	711.628,50
c. Pemasangan Acian	M <sup>2</sup>	18,44	27.250,00	130.800,00
- Pek. Penutup Lantai dan Penutup Dinding	M <sup>2</sup>	8,56	184.080,00	1.352.067,60
<b>Jumlah Biaya Total Pekerjaan Atas</b>				<b>4.139.345,60</b>

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

d. Tahap Rekomendasi

Tahap ini adalah tahap terakhir proses penerapan dan pengaplikasian efisiensi biaya dimana tahap ini terdiri dari persiapan dalam penyajian dengan menyimpulkan Rekayasa Nilai atau *value Engineering* kepada yang berkepentingan. Laporan ini bertujuan dan bersifat sebagai penengah dalam memberikan fakta dan informasi dalam mendukung argumentasi. Keseluruhan pada variasi biaya dan teknik yang digunakan merupakan pembandingan terhadap hasil

*Value Engineering*. Sehingga laporan akhir ini akan menjelaskan data sebagai berikut :

- Identifikasi permasalahan pada proyek perencanaan
- Menjelaskan masing masing fungsi komponen pada keseluruhan komponen saat sebelum dan sesudah dilakukan dan diterapkannya rekayasa nilai pada pekerjaan
- Perubahan pada biaya
- Pemerolehan nilai penhematan biaya beserta presentase yang diperoleh

**Tabel 15.** Tahap Rekomendasi

Rencana Baru ( <i>Rehabilitation</i> )		Alternatif VE	
Panjang Bentang :	Dimensi	Panjang Bentang :	Dimensi
BIAYA			
Rencana Baru ( <i>Rehabilitation</i> )		<i>Value Engineering</i>	
Rp. 10.455.077,44		Rp. 10.001.643,82	
Penghematan			
Rp. 453.433,61			
4,3 %			

Sumber : Hasil Olah Data, 2020

## KESIMPULAN

Hasil dari Analisa dalam menerapkan rekayasa nilai atau *Value Engineering* pada item pekerjaan proyek pembangunan Pagar Masjid At-Taqwa Balong Desa Bendosari, setelah dilakukan pencampuran menggunakan material daur ulang komposisi 50% pada desain rencana baru dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Alternatif pengganti pasir pasang dengan campuran material daur ulang 50% pada perencanaan baru adalah :

Tinggi : T : 2.00 m Arah z  
 Panjang : L : 5.00 m Arah x  
 Lebar : 15 cm

Alternatif VE

Pekerjaan : Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding

Komposisi : 50% (1 pc : 2 ps : 2 ahdu)

Dari alternatif pengganti pasir menggunakan campuran 50% pada perencanaan, diperoleh penghematan biaya sebesar :

Biaya Total Pekerjaan Pondasi, Pasangan Dinding, Penutup Lantai dan Penutup Dinding

Biaya Awal : Rp. 4.485.072,13

Biaya VE : Rp. 4.139.345,60

Penghematan : Rp. 345.726,53

Presentase : 7,71%

Hasil Biaya total keseluruhan pekerjaan sebelum dan setelah menerapkan rekayasa nilai atau *Value Engineering* dapat dilihat data sebagai berikut :

Biaya Awal	: Rp. 10.455.077,44
Biaya VE	: Rp. 10.001.643,82
Penghematan	: Rp. 453.433,61
Presentase	: 4,3%

Alternatif pengganti pasir pasang dengan menggunakan komposisi campuran material daur ulang 50%, cukup aman dalam pembangunan pagar. Sehingga penerapan efesiensi biaya dengan melakukan *Value Engineering* (VE) menjadi efektif dan efisien pada Proyek Pembangunan Pagar Masjid At-Tawqa Balong Desa Bendosari.

## **SARAN**

Setelah mendapatkan hasil perhitungan tentang sebelum dan sesudah dilakukannya Rekayasa nilai dapat menajdai referensi kepada owner, masyarakat, mahasiswa, perencana, dan pelaksana bahwa alternatif dan penghematan biaya dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Value Engineering* untuk dapat mengoptimalkan biaya pekerjaan pada Proyek Pembangunan Pagar Masjid At-Taqwa Balong Desa Bendosari. Rekayasa nilai tidak hanya dapat diterapkan atau diaplikasikan pada pekerjaan struktur yang memiliki nilai anggaran yang besar, melainkan bisa juga diterapkan dan dilakukan pada pekerjaan yang memiliki potensi seperti pada pekerjaan mekanikal elektrikan maupun arsitektur dan sebagainya yang memiliki nilai biaya yang cukup besar pada item tertentu tanpa menghilangkan fungsi maupun mutu pekerjaan. Diharapkan kedepannya dapat disempurnakan, dugunakan atau dikembangkan sebagai referensi peneliti lainnya dan penelitian lanjutan pada item pekerjaan lain yang akan dilakukan *Value Engineering* dalam dunia konstruksi.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Alfin, C. (2019). Perencanaan dan pengembangan Masterplan pada kawasan SMA Negeri 1 Grati Kabupaten Pasuruan. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 4(4), 587-593.
- Amasuomo, E., & Baird. (2016). The Concept of Waste and Waste Management. *Journal of Management and Sustainability*; Vol. 6, No. 4; 2016. <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jms/article/download/64728/34885>.
- Mulyono, E. C. (2019). Revitalisasi dan Pola Penataan Massa Bangunan pada SMP Negeri 3 Batu Provinsi Jawa Timur. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 4(4), 594-601.
- Mulyono, E. C., & Iskandar, T. (2016). Aplikasi *Value Engineering* pada Pekerjaan Struktur Atap Gedung Kuliah Fakultas Perikanan Universitas Mataram Nusa Tenggara Barat.
- Wulfram, I. E., Soemardi B, W., Abduh M., & Suramanto, (2012). Kajian Aspek Keberlanjutan Material Konstruksi Jembatan Selat Sunda. Seminar Nasional Teknik Sipil UMS.